

Endoskopisches HF-chirurgisches Gerät**Publication number:** DE4425015**Publication date:** 1996-01-25**Inventor:** KORTH KNUT DR (DE)**Applicant:** WINTER & IBE OLYMPUS (DE)**Classification:****- International:** A61B18/14; A61M1/00; A61B18/14; A61M1/00; (IPC1-7): A61B17/39; A61B1/00**- European:** A61B18/14S**Application number:** DE19944425015 19940715**Priority number(s):** DE19944425015 19940715**Also published as:**

WO9602196 (A1)

EP0771175 (A1)

US5885277 (A1)

EP0771175 (A0)

[Report a data error here](#)**Abstract of DE4425015**

The invention concerns an endoscopic instrument for the high-frequency surgical treatment of tissue in body cavities by using a liquid volume produced as a result of a wash penetrating the cavity. The instrument has a shaft which can be introduced into the cavity and by means of which an active electrode can be placed in the liquid volume. The instrument further has a neutral electrode and a high-frequency generator to which both electrodes are connected by insulated leads. The invention is characterized in that the neutral electrode is arranged at a distance from the active electrode in the liquid volume.

~~~~~  
Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



⑯ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑯ Offenlegungsschrift  
⑯ DE 44 25 015 A 1

⑯ Int. Cl. 6:  
**A 61 B 17/39**  
A 61 B 1/00

⑯ Aktenzeichen: P 44 25 015.0  
⑯ Anmeldetag: 15. 7. 94  
⑯ Offenlegungstag: 25. 1. 96

⑯ Anmelder:  
Olympus Winter & Ibe GmbH, 22045 Hamburg, DE

⑯ Vertreter:  
Schaefer, K., Dipl.-Phys.; Emmel, T., Dipl.-Biol.  
Dr.rer.nat., Pat.-Anwälte, 22043 Hamburg

⑯ Erfinder:  
Korth, Knut, Dr., 79249 Merzhausen, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑯ Endoskopisches HF-chirurgisches Gerät

⑯ Ein endoskopisches Gerät zur HF-chirurgischen Behandlung von Gewebe in Körperhöhlenräumen mit einem durch Eindringen von Spülflüssigkeit in den Hohlraum geschaffenen Flüssigkeitskörper, mit einem in den Hohlraum einführbaren Schaft, durch den eine Aktivelektrode in den Flüssigkeitskörper bringbar ist, mit einer Neutralelektrode und mit einem HF-Generator, an den beide Elektroden mit isolierten Leitungen angeschlossen sind, ist dadurch gekennzeichnet, daß die Neutralelektrode im Abstand zur Aktivelektrode in dem Flüssigkeitskörper angeordnet ist.

DE 44 25 015 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 11.95 508 064/50

7/28

DE 44 25 015 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein endoskopisches Gerät der im Oberbegriff des Anspruchs 1 genannten Art.

Mit derartigen Geräten kann in beliebigen körpergefüllten Hohlräumen chirurgisch gearbeitet werden, wie beispielsweise im Uterus oder im Darm. Es können, je nach Wahl der Elektrode und nach Einstellung des HF-Generators, Schnitte ausgeführt werden oder Blutungen durch Oberflächenkoagulation gestoppt werden. Insbesondere werden derartige Geräte in der Urologie verwendet, beispielsweise zu Arbeiten an der Blasenwand und insbesondere bei der Prostataresektion.

Die je nach Ausführung zum Schneiden oder zum Koagulieren dienende Aktivelektrode liegt zunächst im Flüssigkeitskörper. Dann fließt, selbst wenn der HF-Generator bereits eingeschaltet ist, noch kein Strom, da die Spülflüssigkeit elektrolytarm, also schlecht leitend ist. Bei Gewebekontakt beginnt Strom zu fließen, da das Gewebe elektrolytreich, also gut leitend ist. Der Strom fließt dann durch das Gewebe zur Neutralelektrode.

Bei bekannten Geräten der eingangs genannten Art ist die Neutralelektrode im Abstand zum Körperhohlraum angeordnet, und zwar stets auf der Körperoberfläche. Bei urologischen Operationen wird die Neutralelektrode häufig um einen Oberschenkel auf die Haut gewickelt.

Nachteilig dabei ist zunächst der lange und somit hochohmige Stromweg durch den Körper von der Kontaktstelle der Aktivelektrode am Gewebe bis zu dem entfernt liegenden Körperoberflächenbereich, der in Kontakt mit der Neutralelektrode steht. Sogenannte vagabundierende Ströme sind hierbei gefürchtet, die z. B. bei Kontakt des Patienten mit metallischen Gegenständen, wie beispielsweise dem Operationstisch, zu Hautverbrennungen führen können. Der gleichzeitige Kontakt des Patienten mit anderen metallischen Leitern, wie beispielsweise EKG-Elektroden oder dergl., ist wegen solcher vagabundierender Ströme problematisch. In äußerst unangenehmer Weise kann auch HF-Strom über die Optik des Endoskopes zum Auge des Operateurs überspringen. Es treten häufig Probleme bei schlecht sitzender Neutralelektrode auf. Hat diese nur Körperkontakt mit geringer Oberfläche, so kommt es hier ebenfalls zu Verbrennungen.

Weiterhin von Nachteil ist die große Tiefenwirkung im Gewebe unterhalb der Aktivelektrode. Bei Anschluß der Neutralelektrode an der Körperoberfläche fließt der Strom von der Kontaktstelle der Aktivelektrode in die Tiefe des Gewebes und kann dort noch weit unterhalb der Gewebsschichten, in denen eine Schneidwirkung beabsichtigt ist, Wärmeschäden im Gewebe verursachen. Es bilden sich dann ungewollt sehr tiefe Wärmeschäden, die lange zur Ausheilung benötigen und zu Infektionen neigen.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein Gerät der eingangs genannten Art zu schaffen, mit dem durch Beseitigung der genannten Nachteile ein sichereres Arbeiten sowohl hinsichtlich der Schnittbeeinflussungstiefe als auch hinsichtlich der allgemeinen elektrischen Sicherheit möglich ist.

Diese Aufgabe wird erfahrungsgemäß mit den Merkmalen des Kennzeichnungsteiles des Anspruchs 1 gelöst.

Erfahrungsgemäß ist die Neutralelektrode im Abstand zur Aktivelektrode in demselben Flüssigkeitskörper, somit also ebenfalls in dem Körperhohlraum angeordnet. Der Strom kann somit also nur im engeren Be-

reich des Körperhohlraumes fließen. Sämtliche Sicherheitsprobleme mit vagabundierenden Strömen sind dadurch automatisch beseitigt. Außerdem ergibt sich beim Schneiden oder Koagulieren eine wesentlich geringere

Tiefeneinwirkung des Stromes. Von der Berührungsstelle der Aktivelektrode am Gewebe fließt der Strom nämlich nicht in die Tiefe, sondern bevorzugt zur Seite, um im Körperegewebe, das besser leitet, als der Flüssigkeitskörper, seitlich sich auf die Oberfläche des Körperhohlraumes zu verbreiten, über diese in den Flüssigkeitskörper einzutreten und mit geringer Stromdichte zur Neutralelektrode zu fließen. Es ergibt sich also eine hohe Stromdichte an der Aktivelektrode, wie sie dort zum Schneiden oder Koagulieren erforderlich ist. In den übrigen Oberflächenbereichen des Körperhohlraumes tritt der Strom mit niedriger Oberflächendichte, also ohne Schneidwirkung wieder in den Flüssigkeitskörper über. Dadurch wird die Sicherheit hinsichtlich der Tiefenbeeinflussung beim Schneiden wesentlich erhöht.

Das Verbrennen empfindlicher Gewebspartien unter der chirurgisch zu bearbeitenden Gewebsschicht wird vermieden.

Vorteilhaft sind die Merkmale des Anspruchs 2 vorgesehen. Es läßt sich nicht vermeiden, daß der Flüssigkeitskörper stets einen gewissen Elektrolytannteil, also eine höhere Leitfähigkeit, aufweist. Dafür sorgen u. a. nicht vermeidbare Zuströme von Urin oder Blut, die zu einer Elektrolytanreicherung führen. Diese Leitfähigkeit ist zur großflächigen widerstandsarmen Rückkehr des Stromes durch die Oberfläche des Körperhohlraumes zur Neutralelektrode auch erwünscht. Im Bereich der Aktivelektrode soll die Flüssigkeit aber möglichst elektrolytarm, also schlecht leitend, sein, damit der Strom nicht unmittelbar von der Aktivelektrode durch den Flüssigkeitskörper zur Neutralelektrode fließt, sondern auf dem Umweg über das besser leitende Gewebe. Daher wird der Arbeitsbereich der Aktivelektrode mit elektrolytarmer Spülflüssigkeit gezielt gespült und elektrolytarm, also schlecht leitend, gehalten.

Weiterhin vorteilhaft sind die Merkmale des Anspruchs 3 vorgesehen. Auf diese Weise wird gezielt dafür gesorgt, daß der Flüssigkeitskörper außerhalb des Arbeitsbereiches elektrolytreich, also gut leitend, gehalten wird. Vorzugsweise wird dabei gleichzeitig im Arbeitsbereich der Aktivelektrode elektrolytfreie Spülflüssigkeit und außerhalb dieses Bereiches elektrolytreiche Flüssigkeit zugeführt. Die Elektrolytanreicherung erfolgt vorteilhaft gemäß Anspruch 4 im unmittelbaren Umgebungsbereich der Neutralelektrode, um an dieser den Stromfluß zu verbessern. Auf diese Weise können sehr kleine Neutralelektroden verwendet werden.

Vorteilhaft sind die Merkmale des Anspruchs 5 vorgesehen. Auf diese Weise kann durch dauernde Ableitung von Flüssigkeit bei gleichzeitiger Zuführung von elektrolytarmer Flüssigkeit und elektrolytreicher Flüssigkeit ein dauerndes Gleichgewicht aufrechterhalten werden mit einem Elektrolytgefälle vom Arbeitsbereich der Aktivelektrode zum Umgebungsbereich der Neutralelektrode.

Vorteilhaft sind die Merkmale des Anspruchs 6 vorgesehen. Sämtliche genannten Einrichtungen und auch die Neutralelektrode können getrennt voneinander mit mehreren Einführungsschäften in den Hohlraum verlegt werden. Bei urologischen Arbeiten in der Blase ist dazu

beispielsweise die suprapubische Punktionstechnik geeignet, bei der ein Zugang zur Blase durch die Urethra und ein anderer Zugang durch einen suprapubisch verlegten Schaft vorgesehen sind. Dabei kann beispielswei-

se die Neutralelektrode durch den suprapubischen Schaft verlegt sein. Flüssigkeitszufluß kann durch den einen Schaft und Flüssigkeitsabfluß kann durch den anderen Schaft erfolgen. Vorteilhaft sind aber die Merkmale des Anspruches 6 vorgesehen, nach dem die Neutralelektrode und alle genannten Spül- und Ablaufeinrichtungen einzeln oder zu mehreren im Schaft angeordnet sind. Dabei sind vorzugsweise sämtliche genannten Einrichtungen im Schaft angeordnet, der als in der Urologie üblicher Dauerspülstaft mit Zuleitung und Ableitung ausgebildet ist, durch den beide Elektroden verlegt sind und der auch einen Elektrolytzufluß zum Bereich der Neutralelektrode enthält.

Vorteilhaft sind die Merkmale des Anspruches 7 vorgesehen. Auf diese Weise ist die Neutralelektrode mit einem Berührschutz umgeben, der verhindert, daß die Neutralelektrode in Gewebekontakt kommt und ungewollte Verbrennungen bewirkt.

In der Zeichnung ist die Erfindung beispielsweise und schematisch im Schnitt durch einen Körperhohlraum mit darin verlegtem Endoskop dargestellt.

Die einzige Figur zeigt stark schematisiert im Schnitt einen Körperteil eines männlichen Patienten mit Blase 1, Penis 2, Urethra 3 und durch diese verlegtem Endoskop 4.

Das ebenfalls stark schematisiert dargestellte Endoskop 4 ist mit seinem distalen Ende in der Blase 1 angeordnet, durchläuft die Urethra 3 und endet mit seinem proximalen Ende im Freien. Es weist einen Schaft 5 auf, der am distalen Ende offen und am proximalen Ende mit einer nicht näher erläuterten Verschlußeinrichtung 6 versehen ist, die im schematischen Ausführungsbeispiel z. B. als Gummimembranverschlußelement ausgebildet sein kann.

Am proximalen Ende des Schafes 5 ist ein Zuflußanschluß 7 vorgesehen, durch den in Pfeilrichtung Spülflüssigkeit eingeführt wird, die vom distalen Ende des Schafes 5 in Richtung der Pfeile austritt. Um den Schaft 5 herum ist, an beiden Enden abgedichtet, ein Außenschaft 8 angeordnet, der im distalen Endbereich mit Abflußlöchern 9 versehen ist und am proximalen Ende einen Abflußanschluß 10 aufweist. Flüssigkeit kann daher in Pfeilrichtung aus der Blase 1 durch die Löcher 9 und den Zwischenraum zwischen dem Außenschaft 8 und dem Schaft 5 zum Abflußanschluß 10 und von dort abfließen. Das dargestellte Gerät bildet ein in der Urologie übliches Dauerspülinstrument.

Durch den Schaft 5 ist, bei 6 abgedichtet, eine Optik 11 verlegt mit distal angeordnetem schrägblickendem Objektiv 12 und proximal angeordnetem Okular 13. Ferner ist durch den Schaft 5 eine mit Isolierung 14 versehene Leitung 15 verlegt, die am distalen Ende eine freiliegende, im dargestellten Ausführungsbeispiel als Haken ausgebildete Aktivelektrode 16 trägt. Diese ist über eine Anschlußleitung 17 an einen HF-Generator 18 angeschlossen.

Insoweit, wie bisher beschrieben, entspricht das dargestellte Gerät einem üblichen urologischen Dauerspülresektionsgerät, mit dem beispielsweise Prostataresektionen vorgenommen werden können oder mit dem, wie in der Figur dargestellt, an der Blasenwand bei 19 durch Kontakt der Aktivelektrode 16 mit der Blasenwand in das Gewebe der Blasenwand eingeschnitten oder dort koaguliert werden kann.

Bei handelsüblichen Geräten der dargestellten Art wäre die erforderliche Neutralelektrode, zu der der HF-Strom von der Aktivelektrode durch das Körpergewebe fließt, weit außerhalb des dargestellten Körpereberei-

ches, beispielsweise auf der Oberfläche des Oberschenkels, angeordnet. Der Strom würde also von der Aktivelektrode 16 durch das Körpergewebe in die Tiefe fließen. Der Strom könnte dabei beispielsweise aber auch durch das Gewebe zu den Metallocberflächen des Endoskopes 4 fließen und am Okular 13 zum Auge des Operateurs überspringen. Außerdem würde der Strom unterhalb der Aktivelektrode 16 bevorzugt in die Tiefe des Gewebes eindringen und würde noch in Gewebsschichten tief unterhalb der Blasenwand unerwünschte Verbrennungen erzeugen.

Um diese Nachteile zu vermeiden, ist das in der Figur dargestellte Gerät mit einer Neutralelektrode 20 versehen, die als distales Ende eines Drahtes 21 einen isolierenden Kunststoffschlauch 22 überragt, der ebenfalls abgedichtet durch den Schaft 5, bis in die Blase verlegt ist. Das proximale Ende des Drahtes 21 ist aus dem Schlauch 22 herausgeführt und über eine Anschlußleitung 23 an den HF-Generator 18 angeschlossen.

Wie in der Figur mit gestrichelten Pfeilen dargestellt, fließt bei Einschalten des HF-Generators 18 der Strom nicht unmittelbar zwischen der Aktivelektrode 16 und der Neutralelektrode 20, da der die Blase 1 ausfüllende Flüssigkeitskörper im wesentlichen aus schlecht leitender, über den Zuflußanschluß 7 zugeführter Spülflüssigkeit besteht. Vielmehr fließt Strom erst bei Kontakt der Aktivelektrode 16 mit der Wand der Blase 1. Der Strom fließt dann (gestrichelte Pfeile) seitlich ab und tritt großflächig mit geringer Stromdichte über die gesamte Oberfläche der Blase 1 in den diese ausfüllenden Flüssigkeitskörper ein, um durch diesen zur Neutralelektrode 20 zu fließen. Es ergibt sich also die gewünschte hohe Stromdichte im Bereich der Aktivelektrode 16, die dort zum Schneiden oder Koagulieren erforderlich ist. In den übrigen Oberflächenbereichen, in denen der Strom in die Flüssigkeit zurücktritt, ist die Stromdichte äußerst gering, so daß keine Verbrennungen zu befürchten sind. Auch unterhalb der Stelle 19, bei der das Gewebe Kontakt mit der Aktivelektrode 16 hat, nimmt die Stromdichte sehr schnell ab. Die von konventionellen Geräten her gefürchtete Eindringtiefe des Stromes mit hoher Tiefenwirkung besteht bei der dargestellten Konstruktion nicht.

Wie die Figur zeigt, wird der Arbeitsbereich um die Aktivelektrode 16 durch Zustrom von Spülflüssigkeit stets mit elektrolytarmer, schlecht leitender Flüssigkeit versorgt. Zum einen sorgt dies in bekannter Weise dafür, daß gute Sichtverhältnisse von dem Objektiv 12 auf den Arbeitsbereich 19 bestehen. Zum anderen sorgt dies dafür, daß Strom nicht unmittelbar von der Aktivelektrode 16 in die Flüssigkeit geht, sondern nur auf dem Umweg über das Gewebe, wie mit gestrichelten Pfeilen dargestellt.

Der Bereich um die Neutralelektrode 20 wird vorteilhaft mit Zustrom von elektrolytreicher Flüssigkeit auf hoher Leitfähigkeit gehalten. In der dargestellten Ausführungsform dient der Kunststoffschlauch 22, der den an seinem distalen Ende die Neutralelektrode 20 ausbildenden Draht 21 umgibt, nicht nur zur Isolierung gegenüber den metallischen Teilen des Endoskopes 4, sondern ist proximal über eine Pumpe 24 an einen Vorrat 25 einer Kochsalzlösung angeschlossen, die mit der Pumpe durch den Schlauch 22 dem Bereich um die Neutralelektrode 20 zugeführt wird, wie dies dort mit kleinen Pfeilen angedeutet ist.

In dem die Blase 1 ausfüllenden Flüssigkeitskörper wird mit dem dargestellten Gerät ständig ein Gleichgewicht aufrechterhalten, bei dem der Bereich um die

Neutralelektrode 20 mit elektrolytreicher Kochsalzlösung gut leitfähig gehalten wird, der Arbeitsbereich um die Aktivelektrode 16 unter Zufluß elektrolytarmer Spülflüssigkeit schlecht leitfähig gehalten wird und dieser Zustand durch dauernden Flüssigkeitsabfluß durch die Abflußlöcher 9 im Außenschaft 8 aufrechterhalten bleibt.

Wie die Figur zeigt, ist die Neutralelektrode 20 mit einem Berührschutz 26 umgeben, der als mit Durchbrechungen versehener Käfig am Ende des Schlauches 22 angeordnet ist. Der Berührschutz 26 umgibt die Neutralelektrode 20 im Abstand. Sein Innenraum steht durch die Durchbrechungen mit dem Flüssigkeitskörper 1 in Flüssigkeitsverbindung. Der Berührschutz 26 besteht aus elektrisch isolierendem Material.

Falls die Neutralelektrode 20 nicht, wie in der Figur idealisiert dargestellt, etwa in der Mitte des Flüssigkeitskörpers 1 steht, sondern bei Bewegungen des Endoskopes 4 ungewollt die Gewebeoberfläche berührt, wäre der Stromkreis direkt durch das Gewebe zwischen der Neutralelektrode 20 und der Aktivelektrode 16 geschlossen. Beide Elektroden würden gleichermaßen schneidend oder koagulierend wirken, wie bei einem bipolaren Instrument. Da Schneidwirkung mit der Neutralelektrode 20 aber unerwünscht ist, sorgt der Berührschutz 26 dafür, daß auch bei ungewollter Berührung des Gewebes die Neutralelektrode 20 stets im Abstand gehalten wird und keine schneidende oder koagulierende Wirkung erzielen kann.

Anders als im dargestellten Ausführungsbeispiel kann an Stelle des dargestellten käfigartigen Berührschutzes 26 auch in wesentlich einfacherer Konstruktion die Neutralelektrode 20 so ausgebildet sein, daß sie das Ende des gerade abgeschnittenen Schlauches 22 nicht überragt und von dessen distalem Ende, das dann als Berührschutz dient, allseitig umgeben ist, bis auf die distale Öffnung des Schlauches, durch den die Neutral-elektrode 20 mit dem Flüssigkeitskörper 1 in leitender, vorteilhaft durch Elektrolytzufluß verstärkter Verbin-dung steht.

Das Gerät kann gegenüber der dargestellten Ausführungsform weitgehend variiert werden. So kann die Aktivelektrode 16 unterschiedliche Formgebung haben je nach Anwendungszweck. Sie kann beispielsweise für Koagulationsaufgaben als flächige Platte ausgebildet sein oder als übliche Schniedschlinge, wie sie für Resektionsaufgaben üblicherweise verwendet wird. Der zeichnerischen Einfachheit halber sind Einrichtungen nicht dargestellt, die üblicherweise an Geräten dieser Art vorgesehen sind und die zur Bewegung der Aktivelektrode 16 dienen, um mit dieser bei stillstehendem Endoskop 4 hin und hergehende Schneidbewegungen durchzuführen.

Die Neutralelektrode 20 ist im Ausführungsbeispiel als Drahtelektrode ausgebildet, die vorteilhaft in nicht dargestellter Weise mit Einrichtungen versehen ist, mit denen sie in die dargestellte Arbeitsstellung vorgeschoben und aus dieser zurückgezogen werden kann.

Grundsätzlich kann in Abwandlung gegenüber der dargestellten Ausführungsform auch mit mehreren in die Blase 1 verlegten Schäften gearbeitet werden, wobei beispielsweise ein Schaft, wie dargestellt, durch die Urethra 3 eingeführt ist und ein anderer Schaft mittels eines Trokares suprapubisch eingestochen ist. Dann kann beispielsweise der Spülflüssigkeitszufluß durch den in der Urethra verlegten Schaft und der Flüssigkeitsabfluß durch den suprapubisch verlegten Schaft erfolgen. Die Neutralelektrode 20 kann dann vorteilhaft

ebenfalls durch den suprapubischen Schaft verlegt sein. Die Neutralelektrode kann auch ohne Schaft verlegt sein, beispielsweise in einem flexiblen Katheter, das im Hohlraum auf geeignete Weise eingeführt ist. Auch der gegebenenfalls vorgesehene Zufluß von elektrolytreicher Flüssigkeit zur Neutralelektrode 20 kann auf andre Weise als die dargestellte Weise gelöst sein. Beispielsweise durch einen separaten verlegten Schlauch, der in der Nähe der Neutralelektrode 20 endet.

Die Neutralelektrode kann auch in konstruktiver Vereinfachung des dargestellten Endoskopes 4 als Teil von diesem im Bereich des distalen Endes des Schafes 5 oder des Außenschaftes 8 vorgesehen sein, beispielsweise als nicht isolierter Metallring, der stets in den Flüssigkeitskörper 1 ragt. Dabei sind die proximal von dem als Elektrode dienenden Ring liegenden Außenbereiche des Schafes 5 bzw. 8 nach außen zu isolieren, damit Strom nicht unmittelbar durch das Gewebe, also die Wand der Urethra 3 zur Neutralelektrode fließen kann. Beispielsweise kann der Schaft 5 im ganzen als Neutral-elektrode ausgebildet sein, während der Außenschaft 8 aus Kunststoff besteht und für die notwendige Isolierung sorgt.

#### Patentansprüche

1. Endoskopisches Gerät (4) zur HF-chirurgischen Behandlung von Gewebe (19) in Körperhohlräumen mit einem durch Eindringen von Spülflüssigkeit in den Hohlraum geschaffenen Flüssigkeitskörper (1), mit einem in den Hohlraum einführbaren Schaft (5), durch den eine Aktivelektrode (16) in den Flüssigkeitskörper (1) bringbar ist, mit einer Neutralelektrode (20) und mit einem HF-Generator (18), an den beide Elektroden (16, 20) mit isolierten Leitungen (15, 21) angeschlossen sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Neutralelektrode (20) im Abstand zur Aktivelektrode (16) in dem Flüssigkeitskörper (1) angeordnet ist.

2. Gerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine Einrichtung (5, 7) zum gezielten Spülen des Arbeitsbereiches der Aktivelektrode (16) mit elektrolytarmer Spülflüssigkeit vorgesehen ist.

3. Gerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine Einrichtung (22, 24, 25) zur Zugabe von elektrolytreicher Flüssigkeit in den Flüssigkeitskörper (1) außerhalb des Arbeitsbereiches der Aktivelektrode (16) vorgesehen ist.

4. Gerät nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung (22, 24, 25) zur Zugabe im unmittelbaren Umgebungsbereich der Neutralelek-trode (20) ausgebildet ist.

5. Gerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine Einrichtung (8, 9, 10) zur Ableitung von Flüssigkeit aus dem Flüssigkeitskörper (1) vorgesehen ist.

6. Gerät nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine oder mehrere der Einrichtungen am Schaft (5) angeordnet sind und/oder daß die Neutralelektrode (16) mit ihrer Leitung (15) durch den Schaft (5) verlegt ist.

7. Gerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Neutralelek-trode (20) mit einem diese allseitig im Abstand umgebenden, wenigstens eine Öffnung zum Flüssigkeitskörper (1) aufweisenden, aus elektrisch isolie-rem Material bestehenden Berührschutz (26)

umgeben ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

